心理科学进展 2018, Vol. 26, No. 7, 1244–1252
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2018.01244

基于自我错觉的最小自我研究：具身建构论的立场*

张 静[1] 陈 巍[2,3]

([1] 杭州电子科技大学心理健康研究所, 杭州 310018)
([2] 绍兴文理学院心理学系, 绍兴 312000) ([3] 香港教育大学心理学系, 香港)

摘 要 以时间延展性为标准自我被划分为最小自我和叙事自我。具身建构论认为最小自我的核心概念就是区别自我和非我, 对自我的建构论主张的辩护应当重新回到对身体本身的重视上。最小自我的病理学研究和错觉研究均表明通过对拥有感和自主感本身, 及其不同类别和相关受损的研究来探讨最小的自我、自我和他者的区别将是当前研究中卓有成效的路径。未来有关具身建构论的深化应该重视对自我成分的建构、结构的建构以及过程的建构的探讨。

关键词 最小自我; 具身建构论; 拥有感; 自主感; 橡胶手错觉

分类号 B848

1 引言

正如社会认知心理学家 Klein (2012)抱怨的那样：“在心理学中恐怕没有哪一个术语比‘自我’应用的更为广泛却又如此莫衷一是。”因为在日常体验中, 我们是自身体验的拥有者和行动的发起者的感受是如此强烈, 因而从 Descartes 开始至今的自我实体论(substance theory)的拥护者, 对于一种单一、独立和实在的实体自我的论证与寻找几乎从未停止过。然而另一方面, 神经科学从未在人脑中找到与自我相对应的脑结构, 这导致有些研究者开始质疑自我的实在性, 有的甚至认为所谓的实体自我无非是脑创造的一种错觉。自我的建构论者指出, 当个体仔细观察自己的体验世界中那些我们称之为自我的概念及其相关应用时, 他并不能发现任何固有的事物或独立的实体, 能够发现的是相互联系的过程的集合。这些过程有些是身体的或生理的, 有些是精神的或心理的, 正是这个过程生成了一个“我”, 并且在这个过程中“我”和过程本身是等同的(Thompson, 2014)。自我就是在这个过程中被建构起来的。这样一种能基于不断变化的身体状态在概念上指定自己为一个自我的系统被称为自我标明系统(self-designating system), 而主张自我生成于这一系统中的观点则被称为自我的具身建构论(embodied constructivism)立场。自我的建构论立场认为, 自我涌现自一系列遗传的、心理的、社会的和文化的条件中, 但自我既不能被还原为一串 DNA 代码、一种心理侧写或是一个社会和文化背景, 也不能脱离这些因素而得以理解。自我的与众不同不是因为“你”拥有某种有别于他人的形而上的品质, 而是在于“你”是从一系列独特的和不可重复的条件和过程中涌现出来的。因此自我既不是一个事物或实体, 也不是一种错觉, 相反, 它是一个过程, 一个“我正在持续进行” (I-ing)的过程(张静, 2017)。

为了应对为自我建立恰当的模型的挑战, 诸多哲学家、心理学家和认知神经科学家不约而同地采用了寻找一个核心的或“最小的自我” (minimal self)的方式：“即便在所有自我的不必要的特征都被剥离之后, 我们仍然拥有一种直觉, 即存在一个基本的、直接的或原始的‘某物’我们愿意将其称为‘自我’。” (Gallagher, 2000)然而在寻找这一最小自我的过程中, 始终需要注意的一个问题便是如何避免陷入太过抽象的境地。“接地原

收稿日期：2017-07-17
* 教育部人文社会科学青年基金(17YJCZH243); 国家社科基金青年项目(16CZX015); 浙江省社科联研究课题(2018B03); 浙江省教育厅一般科研项目(Y201636521)。
通信作者：陈巍, E-mail: anti-monist@163.com

则” (closer to the ground)被认为是一种比较好的办法，即要理解最原初的能够使得自我感得以产生的主体，我们要重视身体本身(Gallese & Sinigaglia, 2010)。因此，理解自我是如何建构的，首先必须要理解这种最小自我是如何建构的，而要理解这种最小自我的建构就必然要重视基于身体的自我现象。

2　具身建构的视角

认知依赖于经验的种类，这些经验来自具有各种感知运动能力的身体；而这些个体的感知运动能力自身又内含在一个更广泛的生物、心理和文化的情境中。使用“具身”一词时意在突出的两点：一是关于心智嵌入身体，二是关于身体嵌入情境与社会。如果要考察二，必须先考察一(瓦雷拉，汤普森，罗施，2010)。Damasio 也指出，身体是有意识心智的基础，没有身体就没有心智、没有意识、没有自我。“我”是具身化的存在，一个由躯体和脑构成的存在。要全面地理解人类心智和自我的问题就需要一个生命的视角，一个身体的视角(李恒威，董达，2015)。

但是，自我并不等同于身体，对自我的理解显然也不能通过简单地将其还原为身体实在来进行。自我产生于一个不断进行着的过程中，因此理解自我还需要一种建构论的视角。自我是一种过程的建构这一主张可以从包含生物学、心理学以及社会学等众多方面加以辩护。在所有这些方面中，身体自我是基础的也是最小的自我形态。

具身建构论认为，最小的自我概念就是区别自我和非我。因为身体的自我觉知首先需要一种对自我和非我界线的标定，正是这种区分构成了基本的自我感和非我感的区分。通过对拥有感(sense of ownership) (“我”是那个正在做出某个动作或者经历某种体验的人的感觉)和自主感(sense of agency) (“我”是导致某个动作产生的原因的感觉)本身，及其不同类别和相关受损的研究来探讨最小的自我、自我和他者的区别将是当前研究中卓有成效的路径。拥有感和自主感被认为是两类能够帮助个体进行有效识别身体自我的重要体验(Christoff, Cosmelli, Legrand, & Thompson, 2011)。身体拥有感赋予本体感官信号一种特殊的现象品质，它使得自我意识变得根本上与众不同：我的身体和“我”之间的关系与我的身体和其他人的身体之间的关系是不同的，与我和外部对象之间的关系也是不一样的。尽管构成个体身体的各成分会处于一个永不停息的建造和拆除的过程中，然而我们却有一种自我感，有着构成同一性的结构和功能的某种持续性，有某种被称为人格的稳固的行为特质。身体拥有感的这种不变性正是个体将其视为最小自我的核心成分并加以研究的主要原因。

除了拥有感，常识经验也表明个体还会根据我是否能让身体的某个特定部位受我的控制来判定身体的归属，即自主感。较之拥有感，自主感因其包含了更多的心理成分而更难界定。这里只关注自主感如何作为一种有助于人类进行自我识别的基本体验。大量的研究表明，自主感的判断，很大程度上依赖于预测结果和实际感官结果之间的一致和不一致程度。比较器模型(comparator model)认为在动作产生的同时会产生相应的输出信号(efferent signals)，而当动作被执行之后又会有再输入信号(re-afferent signals)，两者之间的匹配会让个体产生相应的自主感，而不匹配则会造成自主感的降低甚至缺失(Franklin & Wolpert, 2011)。这些输出副本机制可能就是心理上自主体验的基础。

本文试图以拥有感与自主感为考察对象，通过病理学层面上最小自我的解构以及实验诱发正常个体最小自我的建构等两方面的研究证据，来论证具身建构论的合理性。

3　最小自我的病理学研究

3.1　拥有感的受损

躯体失认症和躯体妄想症是最为常见的也是被引用最多的拥有感受损的病例。两者的共同点是病人会产生一种对自己的单侧四肢的非归属的感受和信念，即丧失对自己一侧身体的觉知。有别于躯体失认症，躯体妄想症还有一个典型的特征是此类病人在否认自己的身体部分属于自己的同时往往会声称特定的身体部分是属于别人的，即认为自己的手臂是属于另一个人的，如家庭成员或自己的医生(Bottini, Bisiach, Sterzi, & Vallarc, 2002)。这两种病形象地展示了作为最小自我的核心成分之一的拥有感受损的情况，同时它们的存在也提醒着个体曾经认为在关于“我的腿是我的或者我腿上的感受是我的感受”这些确认无疑的事情上我们也会犯错。Wittgenstein (1958)曾指出，

当我们以自我作为主体的方式使用第一人称代词时，我们不可能错误地将“我”指称于错误的对象。确实，通常对于腿是自己的问题，我们不会出错。然而躯体妄想症提醒我们，要知道我们看到的腿实际上是自己的或者腿上的感受是自己的感受，脑必须以一种恰好正确的方式运作。

脑除了模拟它所栖息的身体的活动外，它的某些部分也会记录其它部分的脑在干什么。也就是说，某些神经回路会模拟和监控脑的其它部分的活动。而这个监控过程的中断则会导致自主感的缺失。近期研究显示，右半脑顶叶区域的损伤或突发性的梗塞都会造成了这个过程的中断，导致患者感觉并相信该肢体是异己的(不再属于自己而属于别人)或受别人控制(Demiryürek, Gündogdu, Acar, & Alagoz, 2016)。

3.2 自主感的缺失

最典型的自主感缺失当属异己手综合征(alien hand syndrome)，这种疾病通常被界定为一侧上肢无意愿的(unwilled)、不可控的(uncontrollable)但看似有目的的(purposeful)动作(陈巍，单春雷，袁逖飞，2016)。异手症所涉及的临床表现有多种形式，概而言之，患者的手会表现出无法控制的行为(尽管这些动作以一种目的指向的和“有意为之”的方式而被执行)，并且患者会对这些行为产生极端的陌生感(Hertza, Davis, Barisa, & Lemann, 2012)。例如，这只任性的手会抓住门把手不放，或者拿起一支铅笔乱涂乱画。异己手的移动看似有意图，但是移动看上去的意图和病人自己的意图是矛盾的，即至少自主感的最低水平(即自主性感受)是没有发生的。因此，异己手综合征患者会认为上肢的活动是由它自己所导致的，即它是一个有着自己意图的独立的自主体(如“我没有那么做……”)，或者它是某个有着自己意图的独立自主体的一部分。然而，即便患者丧失了目的性动作有关的自主感，但仍表现出疏远的拥有感(如“虽然我知道这是自己的手”) (陈巍, 2016)。

拥有感和自主感失调的病理学案例一方面说明两类体验在生理和现象上的可分离性，使得研究者能够对这两类基本体验分别进行研究，另一方面也推动着研究者去思考个体视之为理所当然的自我感到底是如何被呈现出来的。作为最小自我的自我感的涌现需要有具身化的载体，并与大脑、环境之间进行互动建构，没有某一样或某一些事物可以直接等同于自我，自我出现在各个过程的相互作用之中，任何一个环节的紊乱都会导致自我感的异常或缺失。不过，虽然病理学案例通过解构的方式能够让研究者更好地理解自我的具身建构。但是这样的研究一来数量有限，二来也不能直接推论至正常个体身上。就此而言，新的研究方式的引入不可或缺(Ionta et al., 2011)。

4 最小自我的错觉研究

4.1 橡胶手错觉

在自我问题的探索中最为杰出的错觉研究无疑是橡胶手错觉(rubber hand illusion, RHI)。它是一种将人造的橡胶手感受为自己真实身体一部分的知觉体验。因为能有效地在正常被试身上引发并检验拥有感体验，RHI 被认为是自我相关问题研究中一种具有重大突破的实验方法(Suzuki, Garfinkel, Critchley, & Seth, 2013)。

在最初的实验中，主试在被试面前放置一只人造的橡胶手，并将一块挡板置于被试的真手和橡胶手之间。同时刷橡胶手和相对应的真手就能够使被试产生橡胶手仿佛成为了自己身体一部分的感受(Botvinick & Cohen, 1998)。随后的大量研究揭示影响错觉产生的首要原因是视触两类感官输入的同步性，600 ms 以上的时间间隔几乎无法让被试产生错觉。空间一致性和特征一致性也被认为会对错觉产生和错觉强度造成影响。当真手与橡胶手之间的距离超过 27.5 cm 时，错觉强度会显著下降，并且，如果用与人手毫无相似之处的木块来代替橡胶手，错觉也会消失(Guterstam, Petkova, & Ehrsson, 2011)。具体而言，时间一致性所代表的是自下而上(bottom-up)的加工机制对身体拥有感的影响。即输入反馈总是让橡胶手和被试的真手保持同步会让人更容易产生错觉，反之更不容易。而空间一致性和特征一致性则表明了自上而下(top-down)的加工机制的影响。即对于“我的手应该是怎么样的” (如形态与尺寸)或“我的手通常在什么位置” (如不能位于解剖学上不可能的位置)被试有着较为稳定的内部表征。当外界输入与之相匹配时，更容易对橡胶手产生拥有感错觉体验，反之更不容易(张静，李恒威，2016)。

近年来，随着虚拟现实技术的快速发展及其在各领域的广泛应用，与传统 RHI 相似度极高目前又广受欢迎并且几乎可以被视为传统 RHI 等价

范式的虚拟手错觉(virtual hand illusion, VHI) (Ma & Hommel, 2015; Zhang & Hommel, 2016)研究也应运而生。除此以外, 还存在虚拟脸错觉(Tajadura-Jiménez, Grehl, & Tsakiris, 2012)、全身错觉(Petkova, Khoshnevis, Ehrsson, 2011)以及虚拟声音错觉(Zheng, MacDonald, Munhall, & Johnsrude, 2011)。所有这些范式的原理都是以同步的视触刺激为基础同时根据各自研究的需要叠加其它因素而使得正常的健康被试对实际上不属于自己身体一部分的外部对象产生拥有感或自主感。

最初的 RHI 实验对于拥有感和自主感的衡量主要是基于问卷, 随后本体感觉偏移以及皮肤电传导反应也作为辅助测量手段出现在研究中以消解大家对于问卷缺乏客观性的质疑(Riemer, Kleinböhl, Hölzl, & Trojan, 2013; Zhang, Ma, & Hommel, 2015)。随着神经成像技术的发展, 越来越多的研究开始对拥有感的相关脑机制进行探索。

4.2　橡胶手错觉中的拥有感

Tsakiris 等在 RHI 实验中同步的视觉−触觉刺激之后的 350 ms 的时间点上通过 TMS 作用于右侧颞顶联合区(temporo-parietal junction), 结果发现同步的视触刺激不再会引发拥有感错觉(Tsakiris, Carpenter, James, & Fotopoulou, 2010)。这一结果说明右侧颞顶联合皮层在拥有感形成过程中的不可或缺。此外, 基于 fMRI 对橡胶手错觉过程中的相关脑区进行的研究发现在产生错觉时, 大脑两侧的腹侧前运动皮层、顶内沟、后顶叶、顶下小叶等区域均会产生激活(Brozzoli, Gentile, Petkova, & Ehrsson, 2011; Ehrsson, Wiech, Weiskopf, Dolan, & Passingham, 2007; Gentile, Guterstam, Brozzoli, & Ehrsson, 2013; Makin, Holmes, & Ehrsson, 2008; Limanowski & Blankenburg, 2015)。后顶叶的主要作用是整合与橡胶手有关的多感官信息。这一整合在橡胶手错觉体验发生之前开始, 说明后顶叶所涉及的过程可能是消解视觉刺激和触觉刺激之间的冲突, 其结果就是对视觉和触觉坐标系的再校准。由于顶下小叶主要是处理与身体轮廓的知觉判断有关的信息, 因此顶下小叶在橡胶手错觉中的作用主要表现为对身体部分的空间关系的表征。此外, Tsakiris 及其同事通过 PET 所进行的研究发现后脑岛的激活和不同条件之间的本体感觉偏移之间存在着正相关(Tsakiris, Hesse, Boy, Haggard, & Fink, 2007), 说明了脑岛在拥有感的主观体验中可能起着重要的作用。脑岛能接受躯体生理状态的信息, 然后产生主观体验。因此, 脑岛和错觉过程中明显的本体感觉偏移有关不仅为本体感觉偏移作为拥有感错觉的指标提供了佐证, 同时也说明了拥有感的产生可能会进一步影响更高级的情感和认知加工。

基于橡胶手错觉的这些神经成像研究的结果说明, 上述拥有感所涉及的这些脑区共同形成了一个联合网络, 将当前刺激与个体自己独特的身体特征相联系, 而稳定统一的自我感则是在这一作用过程中被建构起来的(Tsakiris, 2010)。最新的一些行为与神经电生理实验也证实了上述猜想。例如, 张静和陈巍(2016)通过将虚拟手呈现于不同的空间参照系来考察被试在不同情境下拥有感体验的程度。实验结果表明, 一方面, 无论是同步性还是距离都会对虚拟手错觉中的拥有感产生影响; 另一方面, 不同的距离参照系对同一位置的拥有感体验影响差异显著。即知觉到的拥有感会受环境信息的影响, 错觉程度的大小与相对位置而非绝对位置关系更为密切。这一发现与单模态的匹配理论认为拥有感错觉依赖于预先存在的稳定的身体意象的假设相悖, 相反这一结果表明身体表征很有可能是基于一种较为宽泛的整合标准, 因而具有相当大程度的可塑性, 说明自主体对自身身体的表征更有可能是一种概率性的联合具身建构过程。

来自脑卒中患者身体拥有感的神经电生理学证据显示, 相比于正常被试, 脑卒中患者接受刺激的手的皮肤电反应(GSR)、皮肤温度与肌肉活动都显著的降低了, 而他们却报告体验到了更强烈的身体拥有感。因此, 脑卒中患者与正常被试的在拥有感上的具身化差异可能是通过增强身体图式(body schema)[1]的可塑性, 以及位于本体感觉之上的视觉输入这样一种病理性优势所驱动的。通过抑制交感神经系统的反射活动以及前运动皮质参与身体图式的重构, 可以促进神经生理反应的差异。这些结果可以证明, 脑损伤促进了的身

---

[1] 身体图式(body schema)是一种知觉-运动系统能力, 能够持续控制姿态和动作。它是一种自动的程序系统, 无需知觉监控就可以运作。例如, 当我们穿过安检门、在电梯上保持平衡、坐在椅子上转圈或伸手取咖啡杯时, 身体图式确保我们的身体具有无意识、自动化地完成上述活动的能力。

体模式可塑性，而前运动皮层在这种机制中扮演主要作用(Llorens et al., 2017)。

4.3 橡胶手错觉中的自主感

大量的研究表明，自主感的判断在很大程度上依赖于预测结果和实际感官结果之间的一致程度(Vosgerau & Newen, 2007; Sidarus, Vuorre, & Haggard, 2017)。预测和实际结果之间的一致性将会导致自主感的产生，而不一致则说明动作可能是由另一个自主体所导致的。因此，很多研究都通过操纵动作的反馈(视觉反馈或听觉反馈)来控制自主感(Haggard & Chambon, 2012; Moore & Obhi, 2012)。空间偏差也被发现会对自主感产生影响。例如，当光标和控制杆的移动在空间上被扭曲之后，自主感程度的降低便会被观察到(Farrer, Bouchereau, Jeannerod, & Franck, 2008)。对自主感空间、时间规则的研究发现自主感存在的阈值在时间上是延时在 0~150 ms 之内，而在空间上则是偏移在 15~20°之内(Jeannerod, 2003)。超出这些范围之后被试便会开始将反馈判断为和他们的预期是不一样的，即不会再认为是自己的动作引起反馈。

基于脑成像技术所发现的明确和自主感有关的脑区主要包括后顶叶、小脑、辅助运动皮层、颞顶联结与角回(David, Newen, & Vogeley, 2008; Kühn, Brass, & Haggard, 2013; Haggard, 2017)。后顶叶是重要的联合皮层区域，不仅在感觉与运动整合方面起着重要作用，同时也参与多种认知功能。后顶叶在橡胶手错觉实验产生自主感的过程中出现激活也说明对于自主感而言，感官和运动信号之间的一致性的评估对自主感的产生至关重要。小脑在感官反馈的加工中也有作用，它也被认为是运动控制的内部模型的基础(Manto et al., 2012)。对小脑受损的病人的研究发现，当要求执行的任务与内部预测控制有关时，他们便无法很好地完成(Synofzik, Lindner, & Thier, 2008)。说明小脑不仅使得个体能够不断更新内部表征从更好地适应外界的变化，而且还能够帮助其对自我和他者所引发的刺激进行区别从而给出更恰当的反应。辅助运动皮层在对自我所产生的移动的觉知和执行中会产生激活。例如，主导一个移动和仅仅是跟随或者观察一个移动相比较，只有前者才会涉及辅助运动皮层的参与。并且，它不仅在移动的执行过程中非常关键，而且在准备阶段和发起阶段也很重要(Haggard, 2008)。颞顶联结会对意外的外在感觉事件产生反应，即在缺少自主感的状态下，它的激活或许反映的并非是自主性的归因过程，而是对这一加工的可能结果的反映(例如，判断这一认知事件是否外在诱发的) (Haggard, 2017)。

除此以外，可能与自主感相关，但作用并不是那么明确的区域还有颞上沟后部和脑岛以及基底神经节(David, 2012)。它们分别在社会知觉和情感认知中发挥重要作用，和主观体验有着密切的联系，并与顶叶皮层和小脑相连，在运动控制中发挥着重要作用。因而，与拥有感的研究结论一致，自主感的产生也不能被归因为某个单一脑功能区的作用，也不能全盘否定自我的实体性基础而认为它就是一种“有用的错觉”，相反，自我应该是在这些脑区的相互作用过程中被具身建构而涌现出来的。

这样一种具身建构的思想同样也有来自行为实验的支持。张静等通过拥有感和自主感对焦虑的影响来探讨上述问题：拥有感和自主感的可塑性；不同拥有感和自主感状态对焦虑水平的影响；任务类型在拥有感和自主感影响焦虑水平过程中的作用。研究结果表明，一方面，拥有感与自主感是彼此相对独立的，在一定条件下两者是可以进行双向分离的；另一方面，拥有感与自主感之间也是存在交互作用的，自主感能够促进拥有感，但反之拥有感并不能促进自主感。此外，根据上述实验结果，研究者还可以超越拥有感和自主感作为最小自我核心成分的作用，进一步对最小的自我和叙事的自我之间的关系进行一些探讨：不同的拥有感和自主感体验以及不同的任务类型都会对最终所测量的焦虑水平产生不一样的影响，这说明最小自我和叙事自我之间应该同时存在自下而上的影响和自上而下的影响。并且最小自我和叙事自我之间很有可能是通过情感这一关键构成要素而产生更进一步联系的(Zhang & Hommel, 2016)。

不同的条件能够引发被试不同的身体拥有感和自主感体验(Kalckert & Ehrsson, 2014)。这意味着自我和非我之间的界限可能并不是那么一成不变，至少在某些条件下可以改变。RHI 及其变式中所揭示出来的自我表征和自我识别的可塑性直接动摇了自我是一个单一的固定不变的实体的观

念，相反它们暗示了这样一种可能性：自我是在我们与外界交互作用的过程中以脑的某些结构的活动为基础基于一定的原则和规范建构起来的。当然仅凭目前橡胶手错觉所开展的研究得出这样的结论还为时过早，但是通过描述拥有感和自主感是如何可塑的方式，橡胶手错觉及其变式的研究展现了稳定而统一的自我感是如何在主客体互动的过程中动态地形成的。

5　结语

自我涉及横向的复杂的心理内容和纵向的多层的演化-发展阶段，而通常研究一个复杂事物的最好方式就是从考察它的最简形式开始。因此，理解自我的出发点是最小自我。通过对拥有感和自主感所构成的最小限度的有意识自我在病理学中的解构和错觉研究中的建构，可以论证一种自我的具身建构论。未来的研究可以从如下三个方面入手推进相关的探讨，并检验其合理性。

首先，就成分建构而言，最小自我是由拥有感和自主感两个部分构成。一方面，这两部分相互独立，表现为可以在一定条件下彼此分开。例如，在个体没有主动发出行为的意愿时如果其身体发生了移动，他会根据拥有感和自主感之间的这种不一致快速地寻找原因并做出恰当的反应。如果仅仅是朋友开玩笑推一下，他可能会一笑置之，但如果是有人骑自行车不小心撞到的，他可能会快速地躲开以避免更坏的结果发生。另一方面，这两部分又彼此密切联系相互影响。正是由于拥有感和自主感之间的交互作用才保证了我们能够以恰当的方式对某些刺激进行反应。为什么个体不能给自己挠痒痒的问题或许是一个很好的例子。当我们自己挠自己的时候，拥有感和自主感是一致的，而当别人挠我们的时候，拥有感依旧但自主感是不存在的。当两者之间不匹配时有所反应是满足个体的适应性需求的，而当两者之间匹配时做出反应则是会令人诧异的。因此，未来对自我建构的探索可以通过对最小自我的两种成分是如何建构的进行研究。

其次，就结构建构而言，在拥有感紊乱和自主感缺失的病理性研究中也可以看到拥有感或者自主感的失调会呈现不同的程度。即，即便是拥有感发生了紊乱，也不是全或无的形式。可见拥有感和自主感内部确实存在着不同的层级。有学者指出拥有感和自主感应该各自包含前反思的层面、判断的层面和元认知的层面(Synofzik, Vosgerau, & Newen, 2008)。那么，每种基本感受的内部层级之间如何相互影响最终导致自我感呈现呢？近期，预测编码模型(predictive coding model)对感官加工层级结构的解释或许可以使用对拥有感和自主感的考察。根据所加工信息的类型，可以将拥有感和自主感每个层级上处理的内容分为自上而下的信息和自下而上的信息，前者反映的是关于事件的感官结果的预测，而后者反映的则是感官事件的影响。在这一层级的最上面是加工感官输入抽象表征的多感官的区域，并且会有两类不同的神经元分别处理这两类不同的信息，表征单元(representational units)负责加工关于即将到来的感官输入的概率表征，而错误单元(error units)则是在预期的感官事件和实际的感官事件不符时对预测错误进行编码(Clark, 2013; Friston, 2005)。然而，概率表征如何影响自上而下的预期，从而消解自下而上的预测错误，最终使得自我以稳定统一的方式得以呈现呢？其中，在这种具身建构中，身体意象与身体图式是稳定的还是可塑的？仍然存在争议有待澄清(Armel & Ramachandran, 2003; 张静, 陈巍, 2016; Llorens et al., 2017)。

最后，就过程建构而言，Apps 和 Tsakiris (2014)认为，对自我的表征和识别是一个将身体的单模态特征与来自其它感官系统的关于身体的信息进行概率性联合的过程。脑就是在不断地消解震惊和更新可能性表征的过程中建构起一个自我，并将其以稳定和统一的自我感的形式呈现于每个人的有意识的体验之中。自由能量原理(The free-energy principle)认为，自我组织(self-organizing)的有机体有一种抵制失调的自然倾向，即面对永远不断变化的环境他们会尽可能保持自身原本的状态和形式(Friston, 2010)。有机体通过避免和感官状态关联的震惊来达到保持稳定的目的，而这反过来又会导致一种外部世界对它们而言需要是高度可预测的状态。因此，长远而言，脑为了减少震惊的出现就必须“学会”如何构建一个更好的模型来预测感官输入的结果以期与实际的感官事件之间保持尽可能的一致。同样对于自我而言也是如此，要在不断变化的环境中保持一种稳定的自我感，同样需要构建一个良好的能够对

感官输入进行较好预测的自我模型。此外，这一模型在预测错误发生时也要能够进行更新。这种解释是否能令人信服仍然需要得到更多实验证据的检验。

参考文献

陈巍. (2016). *神经现象学：整合脑与意识经验的认知科学哲学进路*. 北京：中国社会科学出版社.

陈巍，单春雷，袁逖飞. (2016). 异己手症候群述评：现象学精神病理学与认知神经科学的双重角度. *应用心理学研究(台湾), 64*, 135–171.

李恒威，董达. (2015). 演化中的意识机制——达马西奥的意识观. *哲学研究*, (12), 106–113.

瓦雷拉, F., 汤普森, E., 罗施, E. (2010). *具身心智：认知科学和人类经验* (李恒威，李恒熙，王球，于霞 译). 杭州：浙江大学出版社.

张静. (2017). *自我和自我错觉——基于橡胶手和虚拟手错觉的研究*. 北京：中国社会科学出版社.

张静，陈巍. (2016). 身体意象可塑吗？——同步性和距离参照系对身体拥有感的影响. *心理学报, 48*(28), 933–945.

张静，李恒威. (2016). 自我表征的可塑性：基于橡胶手错觉的研究. *心理科学, 39*(2), 299–304.

Apps, M. A., & Tsakiris, M. (2014). The free–energy self: A predictive coding account of self–recognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 41*, 85–97.

Armel, K. C., & Ramachandran, V. S. (2003). Projecting sensations to external objects: Evidence from skin conductance response. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 270*(1523), 1499–1506.

Bottini, G., Bisiach, E., Sterzi, R., & Vallarc, G. (2002). Feeling touches in someone else's hand. *Neuroreport, 13*(2), 249–252.

Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands' feel' touch that eyes see. *Nature, 391*(6669), 756–756.

Brozzoli, C., Gentile, G., Petkova, V. I., & Ehrsson, H. H. (2011). fMRI adaptation reveals a cortical mechanism for the coding of space near the hand. *The Journal of Neuroscience, 31*(24), 9023–9031.

Christoff, K., Cosmelli, D., Legrand, D., & Thompson, E. (2011). Specifying the self for cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(3), 104–112.

Clark, A. (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences, 36*(3), 181–204.

David, N. (2012). New frontiers in the neuroscience of the sense of agency. *Frontiers in Human Neuroscience, 6*, 161.

David, N., Newen, A., & Vogeley, K. (2008). The "sense of agency" and its underlying cognitive and neural mechanisms. *Consciousness and Cognition, 17*(2), 523–534.

Demiryürek, B. E., Gündogdu, A. A., Acar, B. A., & Alagoz, A. N. (2016). Paroxysmal posterior variant alien hand syndrome associated with parietal lobe infarction: Case presentation. *Cognitive Neurodynamics, 10*(5), 453–455.

Ehrsson, H. H., Wiech, K., Weiskopf, N., Dolan, R. J., & Passingham, R. E. (2007). Threatening a rubber hand that you feel is yours elicits a cortical anxiety response. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104*(23), 9828–9833.

Farrer, C., Bouchereau, M., Jeannerod, M., & Franck, N. (2008). Effect of distorted visual feedback on the sense of agency. *Behavioural Neurology, 19*(1-2), 53–57.

Franklin, D. W., & Wolpert, D. M. (2011). Computational mechanisms of sensorimotor control. *Neuron, 72*(3), 425–442.

Friston, K. (2005). A theory of cortical responses. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360*(1456), 815–836.

Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience, 11*(2), 127–138.

Gallagher, S. (2000). Philosophical conceptions of the self: Implications for cognitive science. *Trends in Cognitive Sciences, 4*(1), 14–21.

Gallese, V., & Sinigaglia, C. (2010). The bodily self as power for action. *Neuropsychologia, 48*, 746–755.

Gentile, G., Guterstam, A., Brozzoli, C., & Ehrsson, H. H. (2013). Disintegration of multisensory signals from the real hand reduces default limb self–attribution: An fMRI study. *The Journal of Neuroscience, 33*(33), 13350–13366.

Guterstam, A., Petkova, V. I., & Ehrsson, H. H. (2011). The illusion of owning a third arm. *PLoS One, 6*(2), e17208.

Haggard, P. (2008). Human volition: Towards a neuroscience of will. *Nature Reviews Neuroscience, 9*(12), 934–946.

Haggard, P., & Chambon, V. (2012). Sense of agency. *Current Biology, 22*(10), R390–R392.

Haggard, P. (2017). Sense of agency in the human brain. *Nature Reviews Neuroscience, 18*(4), 196–207.

Hertza, J., Davis, A. S., Barisa, M., & Lemann, E. R. (2012). Atypical sensory alien hand syndrome: A case study. *Applied Neuropsychology, 19*(1), 71–77.

Ionta, S., Heydrich, L., Lenggenhager, B., Mouthon, M., Fornari, E., Chapuis, D., ... Blanke, O. (2011). Multisensory mechanisms in temporo–parietal cortex support self-location and first-person perspective. *Neuron, 70*(2), 363–374.

Jeannerod, M. (2003). The mechanism of self–recognition in humans. *Behavioural Brain Research, 142*(1-2), 1–15.

Kalckert, A., & Ehrsson, H. H. (2014). The moving rubber hand illusion revisited: Comparing movements and visuotactile stimulation to induce illusory ownership. *Consciousness and Cognition, 26*, 117–132.

Klein, S. B. (2012). "What is the self?": Approaches to a very elusive question. *Social Cognition, 30*(4), 363−366.

Kühn, S., Brass, M., & Haggard, P. (2013). Feeling in control: Neural correlates of experience of agency. *Cortex, 49*(7), 1935–1942.

Limanowski, J., & Blankenburg, F. (2015). Network activity underlying the illusory self‐-attribution of a dummy arm. *Human Brain Mapping, 36*(6), 2284–2304.

Llorens, R., Borrego, A., Palomo, P., Cebolla, A., Noé, E., i Badia, S. B., & Baños, R. (2017). Body schema plasticity after stroke: Subjective and neurophysiological correlates of the rubber hand illusion. *Neuropsychologia, 96*, 61–69.

Ma, K., & Hommel, B. (2015). Body–ownership for actively operated non–corporeal objects. *Consciousness and Cognition, 36*, 75–86.

Makin, T. R., Holmes, N. P., & Ehrsson, H. H. (2008). On the other hand: Dummy hands and peripersonal space. *Behavioural Brain Research, 191*(1), 1–10.

Manto, M., Bower, J. M., Conforto, A. B., Delgado-García, J. M., da Guarda, S. N. F., Gerwig, M., ... Timmann, D. (2012). Consensus paper: Roles of the cerebellum in motor control—the diversity of ideas on cerebellar involvement in movement. *The Cerebellum, 11*(2), 457–487.

Moore, J. W., & Obhi, S. S. (2012). Intentional binding and the sense of agency: A review. *Consciousness and Cognition, 21*(1), 546–561.

Petkova, V. I., Khoshnevis, M., & Ehrsson, H. H. (2011). The perspective matters! Multisensory integration in ego-centric reference frames determines full–body ownership. *Frontiers in Psychology, 2*, 35.

Riemer, M., Kleinböhl, D., Hölzl, R., & Trojan, J. (2013). Action and perception in the rubber hand illusion. *Experimental Brain Research, 229*(3), 383–393.

Sidarus, N., Vuorre, M., & Haggard, P. (2017). How action selection influences the sense of agency: An ERP study. *NeuroImage, 150*, 1–13.

Suzuki, K., Garfinkel, S. N., Critchley, H. D., & Seth, A. K. (2013). Multisensory integration across exteroceptive and interoceptive domains modulates self–experience in the rubber–hand illusion. *Neuropsychologia, 51*(13), 2909–2917.

Synofzik, M., Lindner, A., & Thier, P. (2008). The cerebellum updates predictions about the visual consequences of one's behavior. *Current Biology, 18*(11), 814–818.

Synofzik, M., Vosgerau, G., & Newen, A. (2008). I move, therefore I am: A new theoretical framework to investigate agency and ownership. *Consciousness and Cognition, 17*(2), 411–424.

Tajadura-Jiménez, A., Grehl, S., & Tsakiris, M. (2012). The other in me: Interpersonal multisensory stimulation changes the mental representation of the self. *PLoS One, 7*(7), e40682.

Thompson, E. (2014). *Waking, dreaming, being: Self and consciousness in neuroscience, meditation, and philosophy*. New York: Columbia University Press.

Tsakiris, M. (2010). My body in the brain: A neurocognitive model of body–ownership. *Neuropsychologia, 48*(3), 703–712.

Tsakiris, M., Carpenter, L., James, D., & Fotopoulou, A. (2010). Hands only illusion: Multisensory integration elicits sense of ownership for body parts but not for non–corporeal objects. *Experimental Brain Research, 204*(3), 343–352.

Tsakiris, M., Hesse, M. D., Boy, C., Haggard, P., & Fink, G. R. (2007). Neural signatures of body ownership: A sensory network for bodily self–consciousness. *Cerebral Cortex, 17*(10), 2235–2244.

Vosgerau, G., & Newen, A. (2007). Thoughts, motor actions, and the self. *Mind & Language, 22*(1), 22–43.

Wittgenstein, L. (1958). *The blue and brown books*. Oxford: Basil Blackwell.

Zhang, J., & Hommel, B. (2016). Body ownership and response to threat. *Psychological Research, 80*(6), 1020–1029.

Zhang, J., Ma, K., & Hommel, B. (2015). The virtual hand illusion is moderated by context–induced spatial reference frames. *Frontiers in Psychology, 6*, 1659.

Zheng, Z. Z., MacDonald, E. N., Munhall, K. G., & Johnsrude, I. S. (2011). Perceiving a stranger's voice as being one's own: A 'rubber voice' illusion? *PLoS One, 6*(4), e18655.

The investigation of minimal self based on self-illusion: The embodied constructivism position

ZHANG Jing[1]; CHEN Wei[2,3]

([1] *Institute of Psychological Health, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China*)

([2] *Department of Psychology, Shaoxing University, Shaoxing 312000, China*)

([3] *Department of Psychology, The Education University of Hong Kong, Hongkong, China*)

Abstract: According to whether it is extended in time, self can be divided into two important parts——minimal self and narrative self. Embodied constructivism holds the idea that distinguishing self from non-self is the core concept of minimal self. Therefore, defending the construction theory of self should emphasize the importance of the body itself. According to pathology and illusion studies of minimal self, investigating minimal self and self-other distinction by studying sense of ownership, sense of agency, as well as their deficits in certain disorders will be one fruitful path in current researches of self. Future studies could be focused on the discussion of the constructions of components, structures and processes of the self.

Key words: minimal self; embodied constructivism; sense of ownership; sense of agency; rubber hand illusion